



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Avaliação da Qualidade do Leite Cru produzido no Município de Areia- PB.

**Osman Alexandre da Silva**

**AREIA – PARAÍBA  
FEVEREIRO – 2017**

**Osman Alexandre da Silva**

Avaliação da Qualidade do Leite Cru produzido no Município de Areia- PB.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduado em Zootecnia.

Orientador: Prof (a) Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva

**AREIA – PARAÍBA**  
**FEVEREIRO – 2017**

**Osman Alexandre da Silva**

Avaliação da Qualidade do Leite Cru produzido no Município de Areia- PB.

Orientador: \_\_\_\_\_  
*Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Aparecida Soares Saraiva*

Examinador (a): \_\_\_\_\_  
Dra. Carla Giselly de Souza

Examinador (a) \_\_\_\_\_  
Mestre Candice Maria Cardoso Gomes de Leon

LOCAL, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, minha base, onde busco inspiração pra seguir em frente e encarar cabeça erguida os desafios que a vida nos apresenta.

Aos amigos desde a infância que até hoje se faz presente, aos conquistados ao longo da vida e aos parceiros de curso que conviveram diariamente os momentos inesquecíveis que sem dúvidas ficaram eternizados.

A namorada, Valdirene Batista Gomes por estar ao meu lado durante todos esses anos, me dando forças pra persistir nessa caminhada, demonstrando carinho, cumplicidade e confiança sempre.

Aos irmãos, primos, tios, padrinhos, avós, enfim, todos os familiares que sempre acreditaram no meu potencial e me deram força e apoio pra conquistar meus objetivos.

A todos que se empenharam de forma direta ou indireta para a realização desse sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este trabalho a Deus por ter me dado o dom da vida, saúde e perseverança para encarar e vencer todas as etapas dessa longa jornada, sem me fazer perder o foco, baixar a cabeça e em nenhum momento, pensar em desistir.

Agradeço a todos os professores pelos ensinamentos e dedicação. Em especial a professora Carla Saraiva pela atenção e orientação em todo o trabalho realizado. E até mesmo os “puxões de orelha”, que de certa forma me ensinaram algo de importante em minha vida.

Aos colegas de curso que contribuíram na minha formação, em especial a amiga Candice Maria pelo tempo dedicado para realização das análises laboratoriais, Carla Giselly pela grande ajuda neste trabalho e Rosa Pessoa pela força, orientação e contribuição.

A todos os amigos conquistados ao longo do curso, por ter me proporcionado tantos momentos alegres e construtivos. Enfim, um agradecimento a todos que acreditaram em mim e depositaram confiança para que eu pudesse me tornar um Zootecnista.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
3. LEITE.....	11
3.1 Composição do leite.....	11
3.1.1 Água.....	12
3.1.2 Gordura.....	12
3.1.3 Proteína.....	12
3.1.4 Lactose.....	13
3.1.5 Sólidos não gordurosos.....	13
3.1.6 Densidade.....	13
4. MASTITE.....	14
5. FATORES QUE INTERFEREM NA QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DO LEITE	17
6. MATERIAL E MÉTODOS .....	20
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
8. CONCLUSÃO.....	23
9.REFERÊNCIAS.....	24

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição físico-química e a qualidade microbiológica do leite de vacas, com o intuito de aumentar a produção e melhorar a qualidade do leite. O experimento foi dividido em duas partes, uma sendo o acompanhamento das ordenhas e coleta de amostras de leite de tanque de nove propriedades situadas na microrregião do brejo paraibano, na cidade de Areia – Paraíba. A outra parte sendo a avaliação da qualidade físico-química e microbiológica das amostras de leite coletadas, ambas realizadas na Universidade Federal da Paraíba, no período de maio a dezembro de 2016. Os animais escolhidos para esse trabalho tinham diferentes idades e estágios de lactação e todos mestiços. Todos eram alimentados a pasto, sendo que, parte das propriedades realizava ordenha mecânica e parte realizava ordenha manual. As análises físico-químicas foram realizadas utilizando o aparelho ultrasônico Ekomilk, gerando dados de gordura, proteína, lactose, sólidos não-gordurosos, sólidos totais e densidade. Contagem bacteriana total (CBT) integrou a análise microbiológica e adicionalmente foi realizada a contagem de células somáticas (CCS). Em geral, as amostras de leite apresentaram características físico-químicas não preconizadas pela IN n. 62, sugerindo falhas no manejo alimentar dos animais. Cinco propriedades (55,5%) apresentaram CCS e CBT dentro dos limites estabelecidos pela IN n. 62 sugerindo a presença de mastite subclínica. Faz-se necessário a implementação de medidas corretivas nas propriedades estudadas a fim de melhorar a qualidade do leite produzido na região.

**Palavras-chave:** leite de vaca, qualidade, instrução normativa n. 62

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the physicochemical composition and the microbiological quality of cow's milk, in order to increase milk production and improve milk quality. The experiment was divided into two parts, one of which was the follow - up of milking and collection of milk tank samples from nine properties located in the micro - region of the Paraíba swamp, in the city of Areia - Paraíba. The other part was the evaluation of the physical-chemical and microbiological quality of the collected milk samples, both performed at the Federal University of Paraíba, at May to December 2016. The animals chosen for this study had different ages and stages of lactation and All mestizos. All were fed to pasture, and some properties were mechanically milking and hand milking. The physical-chemical analysis was performed using the Ekomilk ultrasonic device, generating data on fat, protein, lactose, non-greasy solids, total solids and density. Total bacterial count (CBT) integrated the microbiological analysis and additionally the somatic cell count (CCS) was performed. In general, the milk samples had physical-chemical characteristics not recommended by IN n. 62, suggesting failures in animal feeding management. Five properties (55.5%) presented CCS and CBT within the limits established by IN n. 62 possibly because the presence of subclinical mastitis and unsatisfactory hygienic practices during milking. It is necessary to implement corrective measures in the properties studied in order to improve the quality of milk produced in the region.

**Keywords:** cow's milk, quality, normative instruction n. 62



## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma atividade de grande importância para o nosso país. O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando a frente de produtos tradicionais como o café e arroz. O setor do agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população.

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura e Pecuária de Abastecimento (RIISPOA), entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 1962).

É um alimento de grande importância na alimentação humana, graças ao seu elevado valor nutritivo. Por causa do seu valor nutricional, o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis (SOUZA et al., 1995).

Segundo (IBGE 2015), a produção brasileira de leite foi de 35,2 bilhões de litros, um aumento de 2,7% sobre o ano anterior. Com isso, o Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial de produção de leite, atrás de União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. A região Sul passou a ocupar, em 2014, a primeira posição no ranking das grandes regiões, com 34,7% da produção nacional. Apesar disso, Minas Gerais seguiu como o principal estado produtor, com 9,3 bilhões de litros, o que corresponde a 77,0% de toda a produção da região Sudeste e 26,6% do total nacional. Na segunda colocação aparece o Rio Grande do Sul (13,3% do total nacional e 4,7 bilhões de litros), seguido pelo Paraná (12,9% e 4,5 bilhões de litros). Já o Centro-Oeste participou com 14,5%, sendo Goiás o quarto maior produtor nacional. O Nordeste participa com 3,8% da produção nacional, onde, a Paraíba no ano de 2015 produziu 9.249 litros de leite.

Porém existe a produção de leite que não é captada pela indústria, mas que é vendida de porta em porta e utilizada para fabricação de derivados em pequenos estabelecimentos ou para consumo próprio, e que merecem atenção por parte das autoridades, não somente pelo risco à saúde de quem os consome e também em relação a pequenos produtores de leite e fabricantes de derivados que carecem de assistência técnica e treinamento para que possam fornecer um produto de melhor qualidade.

Para que se tenha um leite de boa qualidade o produtor deve estar atento à sanidade do rebanho, do ordenhador, da limpeza dos equipamentos de ordenha seja ela manual ou mecânica, e no caso daqueles estabelecimentos onde fabricam os derivados do leite a limpeza dos utensílios, das pessoas envolvidas no processo, além de todo o cuidado com a preservação do leite, através de resfriamento e pasteurização do mesmo.

Para Chapaval e Piekarski (2003) somente se o leite for propriamente obtido e processado que se pode considerá-lo de boa qualidade, onde este deve ser livre de microrganismos patogênicos, possuir baixa contagem de células somáticas, ser livre de sedimentos e matérias estranhas, possuir sabor levemente adocicado e um “flavor” levemente aromático, livre de sabores e aromas estranhos, estar de acordo com os padrões legais para o mínimo de gordura, sólidos totais e sólidos desengordurados.

Para que o leite apresente todas estas características, um rígido controle quanto a higiene deve ser exercido desde a produção, distribuição e processamento. Um leite de má qualidade é um risco a saúde de quem o consome.

Os componentes do leite são influenciados por vários fatores, como raça dos animais, estágio de lactação, espécie, bem como tipo de alimentação oferecida. Dentre os componentes, o de maior variação é o teor de gordura. Animais alimentados a pasto, em final de lactação e raças zebuínas possuem leite mais rico em gordura, por exemplo. A composição microbiológica também é fator importante a ser levado em consideração, já que fornece informações como anda a sanidade do rebanho e a higienização no momento da ordenha.

A contagem de células somáticas (CCS) do leite coletado diretamente dos animais, quanto do leite granelizado é uma forma eficaz de monitoramento da prevalência de mastite subclínica no rebanho e é indicativa da qualidade do leite *in natura* destinado ao processamento de produtos lácteos em indústrias de laticínios, bem como das condições higiênicas sob as quais o leite foi produzido. Pode-se também, por meio da CCS estabelecer medidas de prevenção e de controle da mastite (GONZALES et al., 2004). A contagem bacteriana total (CBT) também é importante indicativo de como anda a higienização no momento da ordenha.

O sistema de ordenha adotado na propriedade leiteira é também, de grande importância para a tomada de decisão para a melhoria da qualidade do leite, pois a ordenha é a última fase de uma sequência de eventos na produção de leite, que interfere de forma significativa na qualidade da matéria-prima destinada à fabricação dos derivados lácteos.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a composição físico-química e qualidade microbiológica do leite produzido em pequenas propriedades leiteiras do Município de Areia-PB.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Qualidade Microbiológica Do Leite**

A qualidade do leite bovino produzido em várias regiões do Brasil não atinge, muitas vezes, padrões mínimos requeridos pela indústria de laticínios e consumidores, gerando prejuízos em todos os elos da cadeia de produção. Adicionalmente, a baixa qualidade microbiológica do leite pode colocar em risco a saúde de seus consumidores, principalmente de crianças e idosos, para os quais o leite é de fundamental importância na dieta.

De acordo com o MAPA, a melhoria da qualidade do leite está ligada à revisão de procedimentos adotados diariamente na propriedade, incluindo o manejo dos animais e o manejo de ordenha. É muito importante, o produtor e o técnico se conscientizarem da necessidade da adoção das boas práticas de produção, visando corrigir possíveis falhas no processo de produção, com o monitoramento dos pontos críticos que envolvem a contaminação e a presença de resíduos no leite (COOPERITAIPU, 2011).

Dentre essas características, destaca-se a qualidade microbiológica do leite, que pode ser um bom indicativo da saúde da glândula mamária do rebanho e das condições gerais de manejo e higiene adotada na fazenda (COOPERITAIPU, 2011).

## **3. LEITE**

O leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2008). Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas e enzimas), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais). Do ponto de vista fisiológico, o leite é o produto de secreção das glândulas mamárias das fêmeas mamíferas, logo após o parto, com a finalidade de alimentar o recém-nascido na primeira fase de sua vida (Ordóñez, 2005).

### **3.1 Composição do leite**

O conhecimento da composição química do leite é fator de suma importância para a fabricação de produtos lácteos fermentados ou não. Existem vários métodos bem estabelecidos para as determinações físico-químicas dentre os quais aqueles adotados pela legislação vigente como sendo oficiais (BRASIL, 2003). Os métodos oficiais exigem tempo, mão-de-obra treinada e requerem reagentes caros para sua execução. Os componentes naturais do leite podem ser classificados como principais ou secundários quanto a sua contribuição por unidade de massa. Os principais constituintes são a água, a gordura, as proteínas e a lactose, enquanto os constituintes secundários englobam basicamente, minerais e vitaminas. Os principais fatores que afetam a composição natural

do leite são: a dieta, a constituição genética, a estação do ano, o estágio de lactação, o manejo da ordenha e a sanidade (DÜRR et al., 2004).

### 3.1.1 Água

É o constituinte quantitativamente mais importante, no qual estão dissolvidos, dispersos ou emulsionados os demais componentes. A maior parte encontra-se como água livre, embora haja água ligada a outros componentes, com proteínas, lactose e substâncias minerais (SILVA, 2008). A quantidade de água no leite é regulada pela quantidade de lactose sintetizada pelas células secretoras da glândula mamária.

### 3.1.2 Gordura

A gordura láctea provém dos ácidos graxos do sangue, como o ácido acético, das gorduras mobilizadas em ácidos graxos e incorporadas no leite, bem como a partir de corpos cetônicos existentes no sangue (HARTMANN, 2002).

A gordura do leite é secretada das células epiteliais mamárias sendo encontrada sob a forma de pequenos glóbulos dispersos em emulsão no leite (OLIVEIRA e CARUSO, 1996). A gordura é o componente de maior variabilidade no leite, de um modo geral, a gordura pode variar de 2,2% a 4,0%. Esta porcentagem é fortemente influenciada pela genética e fatores ambientais. Dentro dos fatores ambientais, o manejo nutricional pode exercer uma influência muito importante na composição da gordura do leite. (GONZÁLEZ, 2010).

Esta apresenta valores que variam, também em decorrência da idade média das vacas que constituem o rebanho, estágio de lactação e nível de produção. A partir do 2º mês de lactação, o percentual de gordura do leite diminui, voltando a subir após os 140 dias aproximadamente. O teor de gordura do leite é inversamente proporcional ao volume de produção (WHITTEMORE, 1981).

### 3.1.3 Proteína

O leite bovino contém vários compostos que possuem nitrogênio em sua composição, dos quais 95% ocorrem como proteínas. As proteínas quantitativamente principais estão agrupadas em duas grandes classes: caseínas (80%) e proteínas do soro (albuminas - 16% e globulinas - 4%) que não são sintetizadas na glândula mamária, e são transportadas pelo sangue até entrarem no lúmen alveolar. O teor de proteína da dieta tem baixa influência na porcentagem de proteína no leite. A adição extra de proteína na alimentação, independente da degradabilidade ruminal, apresenta um efeito pouco significativo na porcentagem de proteína no leite, embora possa aumentar a sua produção devido ao aumento na produção de leite (GONZÁLES et al. 2001).

#### 3.1.4 Lactose

A lactose é um dissacarídeo composto por glicose e galactose. O principal precursor da glicose em ruminantes é o propionato, que é um ácido graxo volátil originado pela fermentação ruminal (SANTOS e FONSECA, 2007).

A lactose é o principal carboidrato presente no leite, representando aproximadamente a metade dos sólidos não gordurosos e contribuindo para o valor energético do leite, pois cerca de 30% das calorias fornecidas pelo leite são devidas a lactose (OLIVEIRA e CARUSO, 1996).

O teor do leite em gordura e proteínas varia inversamente à produção, porém o mesmo não ocorre com a porcentagem de lactose, que desce regularmente ao longo de toda a lactação (SILVA, 1997).

#### 3.1.5 Sólidos não gordurosos

Os sólidos não gordurosos do leite (ou extrato seco desengordurado) correspondem à fração composta por proteína, lactose e cinzas. Nestas, incluem-se as vitaminas, os macro e micro minerais. Para produtos em que não se faz necessária a gordura do leite, ou que seja indesejável, a determinação do percentual de sólidos não gordurosos torna-se de grande importância, e está sendo mais enfatizada ultimamente, devido ao aumento da demanda por parte dos consumidores (GRANT, 1993). Praticamente, 50% dos sólidos não gordurosos (SNG) são constituídos por lactose (HURLEY, 2001).

A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição química, propriedades físico-químicas e higiene. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas definem a qualidade da composição, que, por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Fatores ligados a cada animal, como o período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse também são importantes quanto a qualidade composicional.

#### 3.1.6 Densidade

Um ponto que é importante estar atento é a densidade do leite, uma vez que, é uma propriedade sensível às alterações no volume ou na quantidade de sólidos do leite. Assim, esta propriedade auxilia a detectar fraudes por adição de água, reconstituintes, desnate e na determinação dos sólidos totais e desengordurados. Dos elementos contidos no leite, apenas a gordura tem peso menor que a água, por isso fica na superfície do leite. Isto quer dizer que o desnate aumenta a densidade do leite e, por isso, leites semidesnatados ou padronizados, que tem menor teor de gordura podem ter a densidade entre 1,028 e 1,034 g/cm (BELOTI et al, 2015).

Fraudes por adição de água diminuem a densidade. É comum nas fraudes por adição de água, fraudes subsequentes como a adição de substâncias reconstituintes brancas, como farinha, açúcar, sal ou citrato de sódio para recompor a densidade. Por isso estas substâncias são chamadas reconstituintes de densidade. Se a fraude for bem feita, isto é, se a recomposição for realizada em proporções equivalentes ao peso do leite, a análise da

densidade pode não detectá-la. Também pode ocorrer uma combinação de fraudes por desnate e acréscimo de água. Como a retirada da gordura aumenta a densidade, a adição de água pode trazer a densidade novamente para o intervalo de normalidade (BELOTI et al, 2015).

A determinação da densidade é feita com um aparelho, o termolactodensímetro. A densidade abaixo do mínimo fornece uma indicação de adição de água no leite e, eventualmente, poderá indicar também problemas de saúde da vaca, ou mesmo problemas nutricionais. Contudo, a densidade depende também do conteúdo de gordura e de sólidos não-gordurosos, porque a gordura do leite tem densidade menor que a da água, enquanto que os sólidos não-gordurosos têm densidade maior. O teste indicará claramente alteração da densidade somente quando mais que 5 a 10% de água for adicionada ao leite. Densidade acima do normal pode indicar que houve desnatamento ou, ainda, que qualquer outro produto corretivo foi adicionado (EMBRAPA, 2007).

As exigências de qualidade e higiene para o leite cru e derivados lácteos são definidas com base em postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos. Do ponto de vista de controle de qualidade, o leite e os derivados lácteos estão entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente devido à importância que representam na alimentação humana e à sua natureza perecível. Os testes empregados para avaliar a qualidade do leite fluido constituem normas regulamentares em todos os países, havendo pequena variação entre os parâmetros avaliados e/ou tipos de testes empregados. De modo geral, são avaliadas características físico-químicas e sensoriais como sabor, odor e são definidos parâmetros de baixa contagem de bactérias, ausência de microrganismos patogênicos, baixa contagem de células somáticas, ausência de conservantes químicos e de resíduos de antibióticos, pesticidas ou outras drogas (BRITO e BRITO).

#### **4. MASTITE**

A mastite bovina é uma doença infecciosa caracterizada pela inflamação da glândula mamária de vacas leiteiras, a qual, frequentemente, tem origem bacteriana, de acordo com Fagundes e Oliveira (2004). É apontada como a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros e a que proporciona sérios prejuízos econômicos tanto ao produtor de leite quanto à indústria de laticínios.

Estima-se que o prejuízo causado pela mastite no Brasil é de cerca de 2,8 bilhões de litros/ano, valor este que representa entre 12 e 15% da perda de produção, segundo Fonseca e Santos, (2000, apud FAGUNDES e OLIVEIRA, 2004).

A mastite apresenta-se em duas formas. A mastite clínica é uma infecção com sintomas típicos, o úbere apresenta-se quente, intumescido e vermelho. O leite apresenta grumos facilmente detectáveis ao ser desprezados os três primeiros jatos de cada teto em uma caneca de fundo escuro ou telada.

A mastite subclínica não pode ser detectada através de observações visuais do úbere ou do leite, pois ambos apresentam uma aparência normal. Uma forma eficaz para identificação de mastite subclínica é através do teste CMT (Califórnia Mastite Teste),

onde, após ser realizado o teste da caneca de fundo preto, novos jatos de leite são lançados em uma cavidade da raquete, onde é realizada a contagem de células somáticas (CCS).

As células somáticas (CCS) são as células de defesa do animal originadas do sangue que migram para o úbere e também as células de descamação da glândula mamária. Quando bactérias ou outro tipo de patógeno invadem o úbere de uma vaca, ocorre de imediato uma resposta inflamatória a esta invasão. As células de defesa do sangue são transportadas para dentro da glândula mamária com objetivo de destruir as bactérias. Com isso, a consequência direta é o aumento do número destas células no leite.

A mastite altera a composição do leite, principalmente nos elementos produzidos nas células secretoras que, lesadas pela infecção, não conseguem produzi-los adequadamente. Assim, a lactose, caseína e triglicerídeos estarão diminuídos. O pH é ácido no início da infecção e a resposta imune predominante é a celular, através de leucócitos, principalmente neutrófilos. Com o agravamento da infecção a resposta passa a ser hormonal, por anticorpos, e o leite torna-se mais alcalino, pelo extravasamento de plasma que ocorre com a vasodilatação. As proteínas do soro estarão aumentadas, assim como os sais.

Na indústria, a alta CCS prejudica a produção de derivados. Como o iogurte, as bebidas lácteas fermentadas e queijos que envolvem a adição de culturas específicas como lactobacilos e lactococos. Como estas culturas também são bactérias, elas são atacadas indistintamente pelas células somáticas ou pelas substâncias por elas produzidas, tendo seu crescimento e multiplicação prejudicados. As culturas não se desenvolvendo apropriadamente, as fermentações, coagulações e maturações promovidas por elas resultam deficientes ou nem chegam a ocorrer, provocando grandes perdas.

Na recepção do laticínio, a realização do CMT do leite de conjunto do caminhão ou de produtos pode ajudar a selecionar os leites com menores CCS para a produção de derivados que envolvem a adição de culturas. Os leites com altas CCS devem ser destinados a leite fluido.

Devido às lesões no tecido mamário, as células secretoras se tornam menos eficientes, isto é, com menor capacidade de produzir e secretar o leite. Isso explica a perda de qualidade e a redução na produção do animal, deste modo, o efeito da inflamação na redução da produção de leite já é bem característica e é consequência das lesões nas células alveolares que produzem e secretam o leite. A gravidade da inflamação depende do nível desta redução (BRITO E BRITO).

Além da diminuição na produção dos principais elementos do leite, há também redução na produção, existindo assim, uma correlação negativa significativa entre a CCS e o conteúdo de matéria seca do leite, quando a CCS está elevada, podendo haver também uma redução de 5 a 10% da matéria seca do leite. A concentração das proteínas totais permanece relativamente estável, entretanto o teor de caseína diminui, enquanto os de albumina e imunoglobulina sobem. Há aumento de cloretos, sódio e do pH, que tende para a alcalinidade (BRITO E BRITO).

Geralmente as alterações que a inflamação da glândula mamária causam nos componentes do leite findam afetando os produtos lácteos. Industrialmente, mesmo quando se mistura o leite de várias origens em grandes tanques de armazenamento para o processamento, o leite final poderá apresentar uma composição que não é inteiramente

satisfatória para a manufatura de determinados produtos. Os efeitos de alta contagem de células somáticas na fabricação de queijos são muito significativos. O tempo de coagulação é retardado e a redução da caseína leva à perda no rendimento (BRITO E BRITO).

A CCS do leite total do rebanho indica a prevalência de mastite e da qualidade da composição do leite. Tanto do ponto de vista nutricional quanto do processamento, rebanhos com baixas CCS apresentam menores perdas na produção e produzem leite com melhor qualidade composicional. Além disso, é comprovado que rebanhos com baixas CCS usam menos antibióticos para tratamento de mastite durante a lactação, e apresentam menor risco de contaminação do leite com resíduos. A determinação da CCS no leite pode ser feita pelo método microscópico ou por meio de equipamentos eletrônicos, automatizados, que permitem a realização de grande número de análises em pouco tempo (BRITO E BRITO).

Monteiro et al. (2012) salientam que o leite dentro do úbere da vaca é isento de microrganismos. A contaminação ocorre durante a ordenha, o manuseio e o transporte até a indústria, como é extremamente rico em nutrientes, é considerado excelente meio de cultura para crescimento de microrganismos, que se multiplicam, tornando-se um risco para a saúde quando recontaminado.

A CBT (Contagem Bacteriana Total) indica a contaminação bacteriana do leite e reflete a higiene de obtenção e conservação do mesmo. É expressa em unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL). As bactérias estão em todos os lugares, como na água, na poeira, na terra, na palha, no capim, nos corpos e pêlos das vacas, nas fezes, na urina, nas mãos do ordenhador, nos insetos e em utensílios de ordenha sujos. As bactérias são classificadas como patogênicas, capazes de causar doenças ao homem e deteriorantes, capazes de alterar os componentes do leite, uma vez que este grupo de bactérias se alimenta dos componentes do leite, tornando-o impróprio para o consumo e para a indústria.

É importante estar atento a boas práticas de manejo para que se tenha um produto final de qualidade, devendo ser adotadas medidas como: manter a sala ou local de ordenha sempre limpos; usar roupas limpas para ordenhar as vacas; lavar as mãos e mantê-las limpas durante a ordenha; imergir os tetos em solução desinfetante antes e após a ordenha; secar os tetos com papel toalha descartável; lavar os equipamentos e utensílios após cada ordenha com água aquecida, usando os detergentes de acordo com o manual do fabricante dos mesmos; fazer manutenção periodicamente no caso de ordenha mecânica (PASCHOAL, 2009).

Mesmo que o produtor mantenha a máxima higiene na ordenha, alguma contaminação poderá ocorrer no leite. Mas se o leite for refrigerado imediatamente após a ordenha, isto vai inibir a multiplicação das bactérias e evitar que o leite seja rapidamente deteriorado (PASCHOAL, 2009).

A adaptação dos produtores e indústrias de laticínios às novas normas está sendo feita de forma gradual, nas diferentes regiões do Brasil, até atingir os níveis finais de requerimento em um prazo de 10 anos, após a entrada em vigor da primeira legislação - a IN 51 (SEBRAE, 2013).



O conhecimento e o monitoramento da qualidade do produto como forma de cumprir as Instruções Normativas 51 e 62, adequando a qualidade do leite a partir da sua origem às exigências do mercado interno e externo, são fundamentais para a Região Nordeste. Tal situação permitiria a melhoria da qualidade do leite produzido com reflexos sobre a renda dos produtores, bem como o fortalecimento das indústrias na economia regional, garantindo a sustentabilidade do agronegócio do “leite” (SEBRAE, 2013).

A adoção de parâmetros mais rígidos de qualidade é encarada como uma tendência de busca de maior qualidade não só no produto final, mas em toda a cadeia produtiva do leite. Assim, para atender às novas exigências, é necessário que se tenha, à disposição de produtores e indústrias de beneficiamento do leite, laboratórios de análises que deem suporte para implementação e acompanhamento desta Instrução Normativa. Esses laboratórios devem ser estruturados e adequados de forma a desenvolver metodologias, convencionais ou instrumentais, usualmente não utilizadas nos laboratórios industriais por questões de risco biológico ou por dificuldade e custo das técnicas de análise (SEBRAE, 2013).

O monitoramento do rebanho é uma importante ferramenta para a gestão de propriedade leiteira e controle da qualidade de matéria-prima. Quando implementado, o controle leiteiro subsidiado por dados laboratoriais permite aos criadores inúmeros benefícios. O produtor pode obter informações mensais sobre produção, qualidade do leite, reprodução e outros importantes índices zootécnicos. O acompanhamento da qualidade do leite na propriedade permite que os laticínios possam estabelecer um programa de pagamento de leite por qualidade, além de auxiliar o produtor no conhecimento e no controle da sanidade do rebanho, também possibilitando a divulgação e promoção do rebanho e uma maior valorização comercial dos animais (SEBRAE, 2013).

Apesar de saber que na maioria das propriedades leiteiras os problemas começam pela base (disponibilidade de alimentos em quantidade e qualidade, falhas de manejo, sanidade animal etc), a qualidade genética também influencia a baixa produção e produtividade dos rebanhos leiteiros. O sucesso de qualquer sistema de produção de leite depende da combinação de alguns fatores como genética, nutrição, sanidade e manejo do rebanho, além, é claro, de uma boa gestão do negócio (SEBRAE, 2013).

## **5. FATORES QUE INTERFEREM NA QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DO LEITE**

Segundo Abreu et al. (2005), além das diferenças entre as espécies e interraciais, a quantidade e qualidade do leite produzido por um animal dependem de outros fatores como:

**a) Raça:** é um fator muito importante quanto à produção e composição do leite. O rendimento anual de uma raça pode ser o dobro ou triplo em relação a outras. De maneira geral, o leite de raças que produzem muito apresentam uma menor quantidade de gordura e frequentemente uma menor quantidade de proteína também, quando comparados com o leite de vacas de menor produção;

**b) Indivíduo:** a aptidão para produzir uma grande quantidade de leite, ou leite rico em gordura são características individuais e hereditária, isso quer dizer que vacas da mesma raça não apresentam o mesmo rendimento;

**c) Idade da vaca e número de partos:** a produção de leite tende a crescer até o terceiro ou quarto parto da vaca, e depois se estabiliza ou declina. Já a quantidade de gordura tende a diminuir um pouco a cada lactação. De maneira geral, os SNG também diminuem com a idade da vaca, e até a quinta lactação há uma diminuição de cerca de 0,4% do total de SNG;

**d) Cio:** durante o cio, a agitação e o comportamento dos outros animais que tentam subir na vaca, estressam o animal. Normalmente a agitação e a ansiedade acabam por diminuir a quantidade de leite produzida. No entanto, como se trata de um mecanismo hormonal, eventualmente a produção de leite pode aumentar durante o cio. O mesmo acontece com o teor de gordura, que não segue um padrão, podendo diminuir ou aumentar durante o cio.

**e) Gestação:** na produção leiteira, a vaca tem o cio acompanhado para que, ainda durante a lactação seja fertilizada. A lactação deve ser interrompida dois meses antes do próximo parto para permitir a recuperação física do animal, essencial para que a formação do leite de retenção, a formação do colostro e a próxima lactação sejam normais. Quando a vaca está prenhe, por volta do quinto mês de gestação, a quantidade de leite produzida tende a diminuir, e ocorre um aumento na porcentagem de gordura;

**f) Alimentação:** a alimentação tem uma forte influência na composição do leite, particularmente sobre o conteúdo de gordura. A proteína, lactose e sais podem também variar com a alimentação, mas muito menos do que a gordura. A raça define a capacidade produtiva da vaca, mas um animal de alta produtividade depende da alimentação para poder revelar seu potencial, tanto de produção quanto de quantidade de sólidos.

A produção de um animal pode ser maximizada com uma alimentação balanceada em seus conteúdos de energia e proteína, e a quantidade de alimento oferecida ao animal deve ser orientada pela quantidade de litros produzidos por ele;

**g) Manejo:** os bovinos de leite são animais tranquilos, apreciam hábitos repetitivos e não gostam de surpresas. Mudanças bruscas na rotina podem estressar o animal e liberar adrenalina que impede a liberação do leite.

A extensão da lactação, a saúde da glândula mamária e a quantidade de leite produzida estão fortemente ligadas ao manejo. Procedimentos simples, como ambiente limpo e calmo, contribuem para o bem estar animal e favorecem a produção;

**h) Ordenha:** a manutenção da tranquilidade na ordenha e o esgotamento completo da vaca contribuem para uma lactação longa e produtiva. Da mesma forma, a higiene dos tetos, do ambiente e dos utensílios, os testes diários para diagnóstico de mastite clínica, e pelo menos a cada 15 dias para mastite sub-clínica, possibilitam intervenções imediatas que evitam o agravamento do quadro no animal, a disseminação da doença no rebanho, e garantem a produção de leite com baixas contagem de bactérias e de células somáticas.

A falta de prática do ordenhador ou determinadas atitudes deste podem irritar a vaca e levar a uma retenção parcial do leite. O mesmo ocorre se o equipamento de ordenha, mal regulado, machucar a vaca.

**i) Número de ordenhas diárias:** como a produção de prolactina é constante a estase da produção é controlada pela quantidade de leite dentro do úbere, é de se esperar que uma

maior número de ordenhas aumente a quantidade produzida, pois mais frequentemente se reduziria a pressão dentro do úbere. Isto realmente acontece, mas deve-se avaliar se a quantidade extra produzida compensa o uso de ordenhas adicionais. O mais frequente é que duas ordenhas sejam viáveis e, em casos esporádicos, para animais de alta produção, pode ser vantajosa a realização de três ordenhas.

As ordenhas robotizadas têm ganho espaço como alternativa a mão de obra qualificada. A vantagem deste sistema é que o animal é ordenhado de quatro a cinco vezes ao dia, aumentando a produção de leite e diminuindo os casos de mastite.

**j) Doenças e transtornos gerais:** qualquer dor, doenças que causem febre ou debilitem o animal diminuem a produção. Isto também ocorre quando há perda de fluidos ou eletrólitos: diarreias, nefrites, hepatites, que podem alterar a coloração do leite, assim como outros aspectos. Dentre todas as doenças, a mastite é a que acomete mais frequentemente as vacas leiteiras.

## 6. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na microrregião do brejo paraibano, na cidade de Areia-PB. O período de realização foi de Maio a Dezembro de 2016, onde foram realizadas duas coletas com intervalos de 20 dias.

A metodologia teve como base as etapas de planejamento, coleta de amostras de leite, análises laboratoriais e fornecimento dos resultados aos produtores junto com folders explicativo.

No primeiro momento foram realizadas visitas a 10 propriedades onde, foi verificado o interesse dos produtores em integrar o projeto e posteriormente realizar as coletas de leite.

Foram escolhidos 09 propriedades que encaixavam-se nos parâmetros a serem avaliados no projeto, ou seja, todas em sistema de criação extensivo (a pasto). A equipe realizou pelo menos uma visita mensal aos produtores de leite. A partir daí, buscou-se levantar os indicadores de qualidade do leite cru (microbiológica e físico-química) produzido pelos produtores.

Foram coletadas amostras (50ml) e posteriormente analisadas. Dentre as propriedades onde o trabalho foi realizado, todos os animais eram criados a pasto, porém, nem todas realizavam ordenha mecânica. O rebanho bovino era constituído em sua maioria por animais mestiços.

Antes de ser feita as coletas do leite, a ordenha era acompanhada, para observação dos procedimentos de higiene adotados pelo produtor. As amostras foram colhidas após constante homogeneização, em recipientes previamente esterilizados, sendo um para análises microbiológicas e outro para análises físico-químicas.

Após a coleta, as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e transportadas para o laboratório de Produtos de Origem Animal (LAPOA) do CCA/UFPB para análises microbiológicas (CCS e CBT) e para o laticínio Escola do CCA/UFPB para análise físico-química.

As amostras de leite foram submetidas às análises físico-químicas para verificar os teores de gordura, proteínas, extrato seco desengordurado, lactose e densidade. Essas análises foram realizadas pelo método rápido, utilizando o aparelho Ekomilk, conforme recomendação do fabricante.

Após as coletas, foram realizadas visitas as propriedades, onde na oportunidade foram entregues os resultados das análises, junto com um folder explicativo contendo informações de como se produzir de forma correta.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas têm por finalidade avaliar se o produto pode ser considerado físico-quimicamente normal e consumido. São de fundamental importância no estabelecimento de parâmetros para se determinar a normalidade do leite.

Alterações na sua composição como redução no teor de gordura, por exemplo, podem estar relacionadas à fraude por desnate ou aguagem.

**Tabela 1.** Resultados das análises físico-química e microbiológica do Leite nas Propriedades localizadas no município de Areia-PB

	Faz 1	Faz 2	Faz 3	Faz 4	Faz 5	Faz 6	Faz 7	Faz 8	Faz 9	Médias
<b>Análise Físico-Química</b>										
Gordura (%)	3.89	3.89	3.50	3.61	4.57	4.40	4.02	3.59	3.77	3.92
Proteína (%)	2.58	2.49	2.54	2.65	2.69	2.55	2.59	2.69	2.64	2.60
Lactose (%)	3.89	3.74	3.82	3.98	4.05	3.84	3.90	4.04	3.98	3.92
SNG (%)	7.07	6.81	6.95	7.24	7.38	7.00	7.10	7.36	7.24	7.13
Sólidos totais (%)	10.96	10.7	10.45	10.85	11.95	11.4	11.12	10.95	11.01	10.9
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	1.024	1.023	1.024	1.025	1.024	1.023	1.024	1.025	1.025	1.02
<b>Análise Microbiológica</b>										
CCS (CS/ml)	230.000	210.000.000	490.000	420.000	469.000	77.700.000	449.000	1.180.000	250.000	
CBT (UFC/ml)	540.000	290.000	21.000	13.000	512.000	234.000	181.000	33.000	5.800	

CCS = Contagem de células somáticas, CBT = Contagem bacteriana total.

Os resultados das análises físico-químicas apresentaram média de 3,92%; 2,60%; 3,92%; 7,13%; 10,97% e 1,024 g/cm<sup>3</sup> para os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos não gordurosos, sólidos totais e densidade, respectivamente. A IN 62 do Ministério da Agricultura estabelece limites mínimos para teor de gordura, proteína e sólidos não gordurosos de 3,0%; 2,9% e 8,4%, respectivamente.

O teor de gordura do leite é um dos componentes de maior variação, sendo fortemente influenciado pelo tipo de alimentação, vacas alimentadas a pasto possuem maior percentagem de gordura do leite, o que provavelmente influenciou os resultados encontrados. A fibra quando degradada no rúmen produz maior proporção de ácido acético e ácido butírico que são os maiores precursores da gordura no leite, em ruminantes.

A densidade do leite para bovinos é, em média, 1,032 g/cm<sup>3</sup>, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g/cm<sup>3</sup>, Já a IN 62 estabelece uma variação de 1,028 a 1,034 g/cm<sup>3</sup>.

Considerando a IN 62, os resultados encontrados aqui estão abaixo daquele preconizado pela Instrução Normativa, porém, sabe-se que a densidade depende também do conteúdo de gordura e de sólidos não-gordurosos, porque a gordura do leite tem densidade menor que a da água, enquanto que os sólidos não-gordurosos têm densidade maior, Como

todas as amostras de leite apresentaram alto teor de gordura, inclusive com teores acima de 4% em algumas propriedades, provavelmente explica as densidades um pouco abaixo do exigido pela IN 62 no presente estudo.

Quanto às análises microbiológicas, a IN 62 atualmente estabelece que a contagem máxima de células somáticas no leite (CCS) é de 500.000 células/ml e a contagem bacteriana total (CBT) de 300.000 UFC/ml, Já a partir de 01/07/2017 estes valores deverão ser de 400.000 células/ml e de 100.000 UFC/ml.

Ao utilizar como base o padrão vigente atualmente para CCS e CBT, a fazenda 02, 06 e a fazenda 08 estavam com CCS acima do recomendado pela IN 62. Já a fazenda 01 e 05 estavam com a CBT acima do recomendado pela IN 62.

Entretanto, ao se considerar o padrão a ser adotado a partir de julho de 2017, as fazendas 02, 03, 04, 05, 06, 07 e 08 estariam com CCS acima do recomendado pela IN 62. E as fazendas 01, 02, 05, 06 e 07 estariam com a CBT acima do recomendado pela legislação. Observou-se que existem fatores que ainda precisam ser melhorados nas propriedades tanto no que diz respeito a incidência de mastite e higienização do leite, já que alta CCS no leite é indicativo de mastite e alta CBT é sinal de má higiene na ordenha.

Por outro lado, constatou-se nas visitas as propriedades que a maioria possui ordenhadeira mecânica e adota as práticas de pré-dipping e pós dipping durante as ordenhas além de outros cuidados sanitários. O que evidencia a preocupação dos mesmos com a melhoria da qualidade do seu produto.

## **8. CONCLUSÃO**

Todas as propriedades avaliadas apresentaram leite com alto teor de gordura, refletindo o tipo de manejo alimentar adotado pelos produtores, o que refletiu também no teor de sólidos não gordurosos.

Quanto a CCS e CBT, verificou-se que embora nem todas as propriedades estivessem de acordo com o padrão exigido atualmente pela IN 62, existia uma preocupação em boa parte deles em melhorar os índices de qualidade microbiológica do leite produzido.

Com relação a densidade, foi verificado que todas as propriedades estavam abaixo do exigido pela IN 62.

## 9. REFERÊNCIAS

- BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, N. A.; MOREIRA, M. A. S.; SILVA, L. C. C.; FAGNANI, R.; REIS, K. T. M. G Leite: Obtenção, Inspeção e Qualidade. Londrina, Ed. Planta, 2015
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. Qualidade do leite. cap 3.
- CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P.R.B. Leite de qualidade: Manejo Reprodutivo, Nutricional e Sanitário. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000, 195 p.
- COOPERITAIPU. Qualidade do leite-entendendo o que diz a IN 62. Departamento técnico bovinos de leite, 2011. [http://www.cooperitaipu.com.br/recomendacoes.php?id\\_conteudo=118](http://www.cooperitaipu.com.br/recomendacoes.php?id_conteudo=118), acesso em. 22 de Janeiro de 2017.
- DÜRR, J. W. Produção de leite conforme a Instrução Normativa nº 62. 4 ed. Brasília: SENAR, 2012, 44 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. BRITO, M.A.; BRITO,J.R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. Densidade Relativa, 2007.
- GARRIDO, N.S. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto/SP. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 60(2):141-146, 2001.
- IN 62. Instrução Normativa 62. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, de 29 de dez. de 2011.
- MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A. Tecnologia de Produção de Derivados do Leite. 2 ed, Viçosa, MG: ed. UFV, 2011, 85 p.
- OLIVEIRA, E.N.A.; et al. "Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação." Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient 8.4 (2010): 409-415.
- PASCHOAL, J. J. Instruções Técnicas para redução da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT). In: Comunicado Técnico nº02 CONTROLE DA QUALIDADE DO LEITE. FAZU. Uberaba – MG
- SEBRAE. Serviço de apoio as micro e pequenas empresas do estado de Pernambuco. Cenários para o leite na região do Nordeste em 2020. p. 136. 2013.



Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/ibge-producao-de-leite-cresceu-27-em-2014-sul-tornouse-a-maior-regiao-produtora-97326n.aspx>, acesso em 25 de Janeiro de 2017.

Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/doenca-bovina/boas-praticas-de-manejo-de-ordenha-teste-para-mastite-subclinica-ctm.html>, acesso em 28 de Janeiro de 2017.

Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG0119621720039246>,  
[acesso em 14 de Dezembro de 2016](#)

Disponível em: <http://www.leitebomcomtudo.com.br/blog/mercado/producao-mundial-de-leite/>, [acesso em 20 de Janeiro de 2017](#).